



(19)

(11) Publication number: 2003262412 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 2002059157

(51) Intl. Cl.: F25B 1/00

(22) Application date: 05.03.02

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 19.09.03

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: SHIP & OCEAN FOUNDATION
MAYEKAWA MFG CO LTD(72) Inventor: NISHIDA KOSAKU
KURI SHOJI
FUJIMURA YASUHIKO
ISHIZUKA SHINYA
YOSHIKAWA TOMOIKU

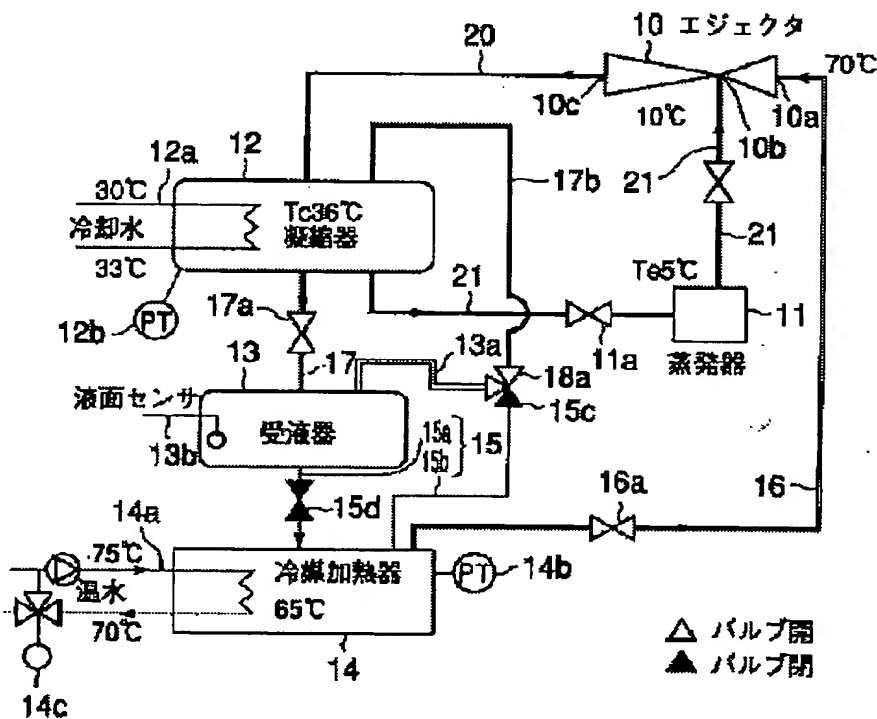
(74) Representative:

(54) METHOD AND SYSTEM
FOR SUPPLYING
REFRIGERANT TO
REFRIGERANT HEATER OF
STEAM INJECTION TYPE
COOLING AND HEAT PUMP
SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and system for supplying fluid to the refrigerant heater of a steam injection type cooling and heat pump achieving sufficiently high latent heat of evaporation to reduce the amount of refrigerant needed to be circulated for driving an ejector, while using ammonium as natural refrigerant with good heat transfer performance, and interposing a short stop period during the period of system operation for the purpose of supplying cold or heat, during which period the supply of the refrigerant fluid from a receiver to the refrigerant heater is achieved by the weight of the fluid itself.

SOLUTION: The system comprises the ejector 10; an evaporator 11; a condenser 12; a receiver 13; the refrigerant heater 14 disposed beneath the receiver 13 with a gap therebetween; a drive flow passage 16 interconnecting the above members; a superheated steam flow passage 20; a liquid receiving passage 17; a suction flow passage 21 leading to the ejector 10 from the condenser 12 via the evaporator 11; and a refrigerant supply passage 15 leading to the refrigerant heater 14.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-262412

(P2003-262412A)

(43) 公開日 平成15年9月19日 (2003.9.19)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 5 B 1/00

識別記号

3 8 9

F I

F 2 5 B 1/00

テマコード* (参考)

3 8 9 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-59157(P2002-59157)

(22) 出願日 平成14年3月5日 (2002.3.5)

(71) 出願人 591118041

財団法人シップ・アンド・オーシャン財団
東京都港区虎ノ門1丁目15番16号

(71) 出願人 000148357

株式会社前川製作所
東京都江東区牡丹2丁目13番1号

(72) 発明者 西田 耕作

東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会
社前川製作所内

(74) 代理人 100083024

弁理士 高橋 昌久 (外1名)

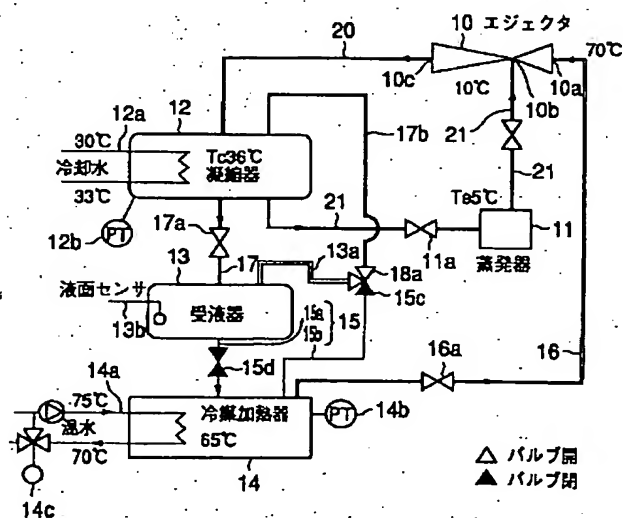
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への冷媒給液方法とそのシステム

(57) 【要約】

【課題】 蒸発潜熱が大きくエジェクタ駆動用の冷媒循環量が少なく済み、且つ伝熱性能の良い自然冷媒のアンモニアを使用するとともに、冷熱ないし温熱供給のためのシステム運転期間中に短時間の停止期間を介在させ、その間に受液器より冷媒加熱器への冷媒液の供給を自重給液により行なうようにした蒸気噴射式冷却・ヒートポンプの冷媒加熱器への給液方法とそのシステムを提供する。

【構成】 エジェクタ10、蒸発器11、凝縮器12、10受液器13、該受液器13の下側に落差を設けて配設した冷媒加熱器14と、上記各部位を結ぶ駆動流路16、過熱蒸気流路20、受液路17、凝縮器12より蒸発器11を経由してエジェクタ10へ通ずる吸引流路21、冷媒加熱器14への冷媒給液路15から構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加熱器で発生させた冷媒蒸気をエジェクタノズルより駆動流体として噴射させ、該噴射による吸引効果により蒸発器内で蒸発した冷媒蒸気を吸引してエジェクタ出口より噴出させた過熱冷媒蒸気を凝縮器で凝縮させて、凝縮液を受液器に貯留するようにした、蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムにおいて、前記受液器に貯留された冷媒液をエジェクタ停止時に冷媒加熱器へ自重による給液を行なうようにしたことを特徴とする蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法。

【請求項 2】 前記受液器に、液面センサを設け該センサからの検知信号により前記自重給液の開始時期及び終了時期を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法。

【請求項 3】 前記冷媒加熱器に、圧力センサを設け該センサからの検知信号により、前記エジェクタ稼働開始時期を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法。

【請求項 4】 前記受液器と蒸発器との間に流量調整可能な膨張弁を設け、負荷の変動に対応できるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法。

【請求項 5】 冷媒加熱器、エジェクタ、凝縮器、受液器、蒸発器よりなり、前記冷媒加熱器とエジェクタのノズル間を結んだ駆動流体の駆動流路と、前記駆動流体により受液器の冷媒が蒸発器を経由吸引されその間に蒸発過程を経て冷媒蒸気としてエジェクタへ導入する吸引流路と、前記エジェクタと凝縮器との間を結ぶ過熱蒸气流路と、凝縮器と受液器の間を結ぶ受液流路と、受液器と冷媒加熱器との間を結ぶ冷媒給液路とを備えた、蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムにおいて、受液器とその下部に設けた冷媒加熱器との間を結ぶ前記冷媒給液路を、冷媒液の自重により供給する自重供給路と、冷媒加熱器の上部空間と受液器の上部空間を結ぶ均圧流路とより構成するとともに、前記受液器に液面センサを、前記冷媒加熱器に圧力センサを夫々設けたことを特徴とする蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステム。

【請求項 6】 前記液面センサは、該センサの作動により給液をする前記冷媒給液路と、受液流路と吸引流路のバルブ開閉と、給液時に行なう駆動流路のバルブ閉鎖をする構成としたことを特徴とする請求項 5 記載の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステム。

【請求項 7】 前記圧力センサは、該センサの作動により所定圧力が検知された時は、駆動流路のバルブを開とする構成としたことを特徴とする請求項 5 記載の蒸気噴

2

射式冷却・ヒートポンプシステム。

【請求項 8】 前記吸引流路に蒸発器の上流側に流量制御可能な膨張弁を設けたことを特徴とする請求項 5 記載の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍冷却ばかりでなく、広く化学工業に利用されているエジェクタを使用した蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への冷媒液の供給方法とそのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】蒸気噴射式冷凍冷却システムとしては、図 3 に見るように、一般に水蒸気を冷媒に使用し、圧縮機の代わりにエジェクタ 70 を使用し、そのノズル 70a より水蒸気を高速で駆動蒸気として噴射させ、蒸発器 71 内を真空に維持させ器内の冷媒である水を常温以下で蒸発させ、その潜熱により水自身を冷却させている。前記蒸発器 71 内で発生した水蒸気は吸引され前記エジェクタ 70 の混合部 70c で前記駆動蒸気と混合してディヒューザ凝縮圧力レベルまで圧縮された後、凝縮器 72 内で凝縮している。なお、前記凝縮器 72 の底部に貯留された凝縮液 72b はポンプ 72a を介してボイラ 73 に給液され、該ボイラ 73 で蒸発した水蒸気は前記エジェクタ 70 のノズル 70a に送気の上、前記したように高速でエジェクタ内へ噴射するようにしてある。

【0003】最近、蒸気噴射式冷凍・ヒートポンプ装置に係わる提案が特開 2000-356432 公報（船舶用蒸気噴射式冷凍・ヒートポンプ装置）に開示されている。該装置は冬期の船の運航時のタラップ、手摺り等の着氷防止とともに、夏期において船室の空調等に使用する冷凍・ヒートポンプ装置に係わるもので、図 4 に示すように、船舶内のエンジン 56 やポンプ 56a、56b 等の主機や補機の廃熱を利用して蒸気発生器 50 内の冷媒を蒸発させて生成した気流を駆動気流としてエジェクタ 52 のノズル 52c に導き、該エジェクタ 52 の吸引効果により蒸発器 51 よりの冷媒を混合させて、エジェクタ出口 52a 側より噴出した蒸発冷媒を搬送経路 60A に導き、該搬送経路を船体の所望部位に熱接触させるか若しくは船体の一部に設けた凝縮空間 54 に導いて熱放出を行い、凝縮した熱を受液タンク 53 より再度蒸発器 51 と廃熱ボイラである蒸気発生器 50 にポンプ 53a を介して導き、冷凍若しくはヒートポンプサイクルを構成させたものである。なお、この場合は、沸点 50℃ 以上の高沸点冷媒を使用し、廃熱ボイラ 50 内を負圧下において 60～70℃ で蒸発するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来例に見るように、凝縮器に凝縮された冷媒液を冷媒加熱器へとポンプを介して昇圧しながら給液しているために、余分なポンプ動力を必要とし、成績係数も落としてい

3

る。また、自然冷媒であるアンモニアは使用していない。

【0005】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、蒸発潜熱が大きくエジェクタ駆動用の冷媒循環量が少なく済み、且つ伝熱性能の良い自然冷媒のアンモニアを使用するとともに、冷熱ないし温熱の供給の為のシステムの運転期間中に短時間の停止期間を介在させ、その間に受液器より冷媒加熱器への冷媒液の供給を自重給液により行なうようにした蒸気噴射式冷却・ヒートポンプの冷媒加熱器への給液方法とそのシステムの提供を目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法は、加熱器で発生させた冷媒蒸気をエジェクタノズルより駆動流体として噴射させ、該噴射による吸引効果により蒸発器内で蒸発した冷媒蒸気を吸引してエジェクタ出口より噴出させた過熱冷媒蒸気を凝縮器で凝縮させて、凝縮液を受液器に貯留するようにした、蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムにおいて、前記受液器に貯留された冷媒液をエジェクタ停止時に冷媒加熱器へ自重による給液を行なうようにしたことを特徴とする。

【0007】前記発明は、従来より蒸気噴射式冷却・ヒートポンプにおいて行なわれている、受液器より蒸発中の冷媒加熱器への冷媒液のポンプによる給液の代わりに、給液の期間中は、エジェクタの稼働を停止してその間に受液器と冷媒加熱器との間を均圧にした後、冷媒液の自重による給液を行なうようにしたものである。

【0008】そして、また、前記蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法において、30 前記受液器に、液面センサを設け該センサの検知信号により前記自重給液の開始時期及び終了時期を設定する構成が好ましい。

【0009】前記発明は、前記自重給液のためには、給液中はエジェクタの稼働を停止する必要があり、該停止操作を受液器が所定の液面レベルで行なわせるため、受液器に液面センサを設け該センサの検知信号により最適な液面レベルでエジェクタの稼働を停止させ、給液操作を行なうようにしたものである。

【0010】そして、また、前記蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法において、40 前記冷媒加熱器に、圧力センサを設け該センサの検知信号により前記エジェクタ稼働開始時期を設定する構成が好ましい。

【0011】前記発明は、冷媒加熱器に圧力センサを設け、給液終了後外部廃熱による温熱加熱の開始後、加熱器内の蒸気圧が昇圧し、エジェクタの稼働に必要な所定値に達するが、前記到達を前記センサの検知信号により検出した場合は、エジェクタへ冷媒蒸気を導入させ稼働させるようにしてある。

4

【0012】なお、前記蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法に使用する冷媒は、アンモニア作動流体を使用することが好ましく、蒸発潜熱の大きいアンモニア冷媒の使用によりエジェクタ駆動用の冷媒循環量を小さく抑え、冷媒加熱器の一定充填量に対し、その使用時間を長く設定出来、給液のためのエジェクタの稼働停止回数を低減できる。また、前記冷媒循環量の削減により冷媒加熱器の液位変動を小さく抑えることが出来、伝熱性能を一定に発揮できる、また、伝熱性能が良いため、系の熱交換器を小さくできる、等の効果を上げている。

【0013】そして、また、前記蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法において、前記受液器と蒸発器との間には、流量調整可能な膨張弁を設け、負荷の変動に対応できるようにすることが好ましい。

【0014】前記発明は、受液器より蒸発器への過冷却流路の、前記蒸発器の上流側に設けた流量調整可能な電子膨張弁について記載したもので、前記電子膨張弁により冷却負荷の変動に対応した効率的運転を可能にしている。

【0015】そこで、前記蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への給液方法を利用した好適な蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムは、冷媒加熱器、エジェクタ、凝縮器、受液器、蒸発器よりなり、前記冷媒加熱器とエジェクタのノズル間を結んだ駆動流体の駆動流路と、前記駆動流体により受液器の冷媒が蒸発器を経由吸引されその間に蒸発過程を経て冷媒蒸気としてエジェクタへ導入する吸引流路と、前記エジェクタと凝縮器との間を結ぶ過熱蒸気流路と、凝縮器と受液器の間を結ぶ受液流路と、受液器と冷媒加熱器との間を結ぶ冷媒給液路とを備えた、密閉型蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムにおいて、受液器とその下部に設けた冷媒加熱器との間を結ぶ前記冷媒給液路を、冷媒液の自重により供給する自重供給路と、冷媒加熱器の上部空間と受液器の上部空間を結ぶ均圧流路とより構成するとともに、前記受液器に液面センサを、前記冷媒加熱器に圧力センサを夫々設けたことを特徴とする。

【0016】前記発明は本発明の、蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの冷媒加熱器への自重給液方法を利用した、好適な蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムの構成について記載したもので、則ち、エジェクタと、該エジェクタに過熱蒸気流路により結ばれた凝縮器と、該凝縮器に受液流路により結ばれた受液器と、該受液器と蒸発器を経由して冷媒蒸気をエジェクタに吸引させる吸引流路と、前記受液器に冷媒給液路を介して結ばれる冷媒加熱器等よりなる密閉型蒸気噴射式冷却・ヒートポンプにおいて、受液器の下部に冷媒加熱器を設け、その間に結合する自重供給路とそれぞれ上部空間を結ぶ均圧流路とよりなる前記冷媒給液路を設けたもので、受液

5

器には液面センサを設け、冷媒加熱器には圧力センサを設けるようにしたものである。

【0017】そして、また、前記液面センサは、該センサの作動により給液をする前記冷媒給液路のバルブ開閉と、受液流路、吸引流路のバルブ開閉と、給液時に行なう駆動流路のバルブ閉鎖を行う構成が好ましい。

【0018】前記発明は、前記液面センサが受液器の満液レベルを検知したときの、自重給液のためのエジェクタ稼働停止のためのバルブ処理による受液流路、吸引流路、駆動流路のバルブ閉鎖と、自重給液のための受液器 10 と冷媒加熱器との間の冷媒給液路のバルブを開にする構成について記載したものである。なお、前記液面センサによる検知レベルが下限レベル値以下になったときは前記冷媒給液路を閉鎖するとともに受液流路、吸引流路のバルブを開放する構成にしてある。

【0019】そして、また、前記、圧力センサは、該センサの作動により所定圧力が検知されたときは、駆動流路のバルブを開放する構成が好ましい。

【0020】前記発明は、前記自重給液により冷媒液の充填が終了し、その後外部廃熱の有効利用による加熱開始後、加熱器内の圧力は昇圧するが、前記センサが所定圧力への昇圧を検知した場合は、エジェクタを稼働させる稼働開始時期が検出されたものとして、前記駆動流路のバルブを開にする構成にしてある。

【0021】そして、また、前記蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムにおいて、吸引流路に、蒸発器の上流側に流量制御可能な膨張弁を設ける構成が好ましい。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載される構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載が無い限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく単なる説明例に過ぎない。図 1 は本発明の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムのエジェクタ稼働時の状況を示す図で、図 2 は図 1 の給液時の状況を示す図である。

【0023】図 1 に示すように、本発明の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムは、エジェクタ 10、蒸発器 11、凝縮器 12、受液器 13、該受液器 13 の下側に落差を設けて配設した冷媒加熱器 14 と、上記各部位を 40 結ぶ流路よりなり、前記冷媒加熱器 14 とエジェクタ 10 のノズル 10 a との間には駆動流路 16 を設け、エジェクタ 10 の出口 10 c と凝縮器 12 との間には過熱蒸気流路 20 が設けられ、前記凝縮器 12 と受液器 13 の間に受液路 17 を設け、受液器 13 の引き出し流路 13 a の先端にバルブ 18 a を介して凝縮器 12 に至る均圧流路 17 b を設け、凝縮器 12 より蒸発器 11 を経由してエジェクタ 10 の吸引部 10 b に至る間には吸引流路 21 を設け、前記受液器 13 と冷媒加熱器 14 との間には冷媒給液路 15 が設けてある。

6

【0024】なお、上記駆動流路 16 にはバルブ 16 a が設けられ、受液路 17 にはバルブ 17 a を設け、冷媒給液路 15 には自重供給路 15 a にバルブ 15 d を設けるとともに均圧流路 15 b にバルブ 15 c を設け、凝縮器 12 と受液器 13 との間の均圧流路 17 b には前記したようにバルブ 18 a を設け、エジェクタ 10 の稼働時と停止時とに各流路の使いわけをして、冷媒加熱器 14 への冷媒の給液を可能とする構成にしてある。

【0025】前記吸引流路 21 には、凝縮器 12 の下流側の蒸発器 11 の上流側に膨張弁 11 a を介在させ、蒸発器より前記エジェクタ 10 の吸引部 10 b に直列状に結ぶ構成にしてある。なお、前記膨張弁 11 a には流量調整可能な電子膨張弁を使用し、冷却負荷の変動に効率的に対応できるようにしてある。

【0026】また、前記冷媒給液路 15 は、受液器 13 と冷媒加熱器 14 とを直接結ぶ鉛直状流路よりなる自重供給路 15 a と、前記受液器と冷媒加熱器の上部空間部を結ぶ均圧流路 15 b とより構成し、前記均圧流路 15 b は前記受液器 13 の引き出し流路 13 a の先端にバルブを介して冷媒加熱器 14 の上部空間との間に設ける構成にしてある。上記均圧流路 15 b を前記バルブ 15 c を開の状態にしたときは、受液器 13 と冷媒加熱器の上部空間は同一の均一圧力に保持され、自重給液が可能になる。

【0027】なお、前記凝縮器 12 には冷却水 12 a (30℃→33℃) を導入し、冷媒加熱器 14 には廃熱による加熱用温水 14 a (75℃→70℃) を導入し、受液器 13 には液面センサ 13 b を設けるとともに冷媒加熱器 14 には圧力センサ 14 b (PT) を設ける構成にしてある。

【0028】上記構成よりなる蒸気噴射式冷却・ヒートポンプのエジェクタ稼働時の状況を図 1 を参照して説明する。図に見るように、冷媒加熱器 14 は外部廃熱による加熱用温水 14 a (約 75℃) により加熱されてアンモニア液は蒸発し、蒸発したアンモニアガス (約 70℃) は駆動流体としてバルブ 16 a を経由して駆動流路 16 を介してエジェクタ 10 のノズル 10 a に高速流入する。ついで、流入した駆動気流のエジェクタ吸引効果により蒸発器 11 よりアンモニアガス (約 10℃) は吸入部 10 b に吸入され図示していない混合部で駆動気流である高速アンモニアガスと合体され、エジェクタ 10 の出口 10 c より過熱蒸気として過熱蒸気流路 20 を経由し凝縮器 12 へ噴出する。なお、この際蒸発器 11 では外部への冷熱の放出が行なわれ、該冷熱は例えばエアクーラ等に利用される。ついで、凝縮器 12 では、冷却水 12 a (約 30℃) の冷却により凝縮したアンモニア液 (約 36℃) は受液路 17、バルブ 17 a を経由して受液器 13 に貯留される。この場合前記凝縮熱を温熱源として使用するようにしても良い。ついで、凝縮器 12 の一部の冷媒液は、圧力調整可能な電子膨張弁 11 a を

7

経て蒸発器 11 で蒸発し約 5℃ のアンモニアガスとなる。なお、この際受液器 13 より冷媒加熱器 14 への冷媒給液路 15 のバルブ 15 d、15 c は閉鎖されている。

【0029】 について、受液器 13 より冷媒加熱器へ液冷媒の自重により給液する状況を図 2 を参照して説明する。受液器 13 に一定量のアンモニア冷媒液の貯留が液面センサ 13 b により検知された時は、その検知信号により受液路 17 のバルブ 17 a は閉、均圧流路 17 b のバルブ 18 a も閉とする。前記受液器より冷媒加熱器 14 との間の冷媒給液路 15 の均圧流路 15 b のバルブ 15 c が開になり受液器 13 と冷媒加熱器 14 の上部空間は同一圧力のもとに均圧される。ついで自重供給路 15 a のバルブ 15 d が開となり冷媒液自体の自重で冷媒加熱器 14 へ自重給液される。なお、この場合は図に示すように受液路 17 のバルブ 17 a 及び 18 a、及び駆動流路 16 のバルブ 16 a はそれぞれ閉鎖の状態にあり、給液を行なっている受液器 13 と冷媒加熱器 14 は独立した状態に置かれ自重給液を可能にしている。ついで、液面センサ 13 b により貯留量が一定値以下になったの 20 を検知したときは、該センサの検知信号により前記冷媒給液路 15 のバルブ 15 c、15 d を閉鎖するとともに、受液路 17 の均圧流路 17 b のバルブ 18 a とバルブ 17 a を開とする。ついで、冷媒加熱器 14 の圧力センサ 14 b により加熱器内の圧力が規定値まで昇圧した状況を検知した場合は、駆動流路 16 のバルブ 16 a を開としてエジェクタ 10 を稼働状態に移行させる。

【0030】 斯くしてポンプを使用することがないため、ポンプに必要な動力を削減できる。また、上記したように、本発明では冷媒に、蒸発潜熱の大きいアンモニア冷媒の使用によりエジェクタ駆動用の冷媒循環量を小さく抑えることが出来、冷媒加熱器の一定充填量に対し、その使用時間を長く設定出来、給液のためのエジェクタの稼働停止回数を低減できる。また、冷媒加熱器に対しては、前記冷媒循環量の削減により冷媒加熱器の液位変動を小さく抑えることが出来、伝熱性能を一定に発揮できる。また、前記冷却水 12 a による冷媒ガスの冷却や温水 14 a による液冷媒の加熱に使用する熱交換器を小さくすることができる。

【0031】 なお、前記したように、冷媒加熱器 14 内 40 の圧力の検出を圧力センサ 14 b を介して、器内の圧力が規定値までの昇圧の状況を検出してエジェクタ 10 の稼働開始をさせているが、前記エジェクタ 10 は、凝縮器 12 の圧力がエジェクタの稼働限界圧力（許容圧力）以下であれば、冷媒加熱器 14 の圧力を低く設定した方が高効率の運転が可能である。一方前記凝縮器 12 の圧力は冷却水 12 a の供給温度によって変動する。そのため、図に示すように凝縮器 12 に圧力センサ 12 b を設け、該センサの出力より冷媒加熱器 14 の最適圧力を演

8

算し、該演算値に前記冷媒加熱器の圧力既定値を一致させ、エジェクタ 10 の最適運転を可能とするように、冷媒加熱器 14 の温水 14 a の供給を三方弁 14 c により冷媒加熱器への温水量の制御をする構成にしてある。

【0032】

【発明の効果】 上記構成により本発明は下記効果を奏する。前記したように自重給液を可能とする構成により冷媒加熱器への冷媒液の供給にポンプの設備を必要としなくなったため、作動部分はバルブを除いて無くなり省スペース化と安定運転が可能となった。また、冷媒に蒸発潜熱の大きいアンモニアを使用したため、エジェクタ駆動用の冷媒循環量を小さく抑えることが出来るため、冷媒加熱器における液の時間当たりの使用量を低くすることができるため、給液のためのエジェクタの停止回数の削減を図ることができる。また、冷媒循環量が少ないことによって、冷媒加熱器の液位変動が小さいため、安定した熱伝達性能を得ることができる。また、高い伝熱性のアンモニアの使用により熱交換器の大きさを小さくできる。また、膨張弁に電子弁を使用することにより、エジェクタ復帰時の蒸発器からの液バックを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の蒸気噴射式冷却・ヒートポンプシステムのエジェクタ稼働時の状況を示す図である。

【図 2】 図 1 の給液時の状況を示す図である。

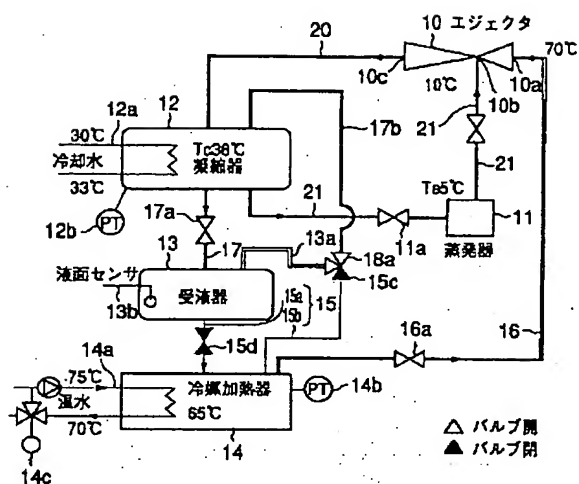
【図 3】 従来の蒸気噴射式冷凍冷却システムの概略構成を示す図である。

【図 4】 従来の船舶用蒸気噴射式冷凍・ヒートポンプ装置の概略構成を示す図である。

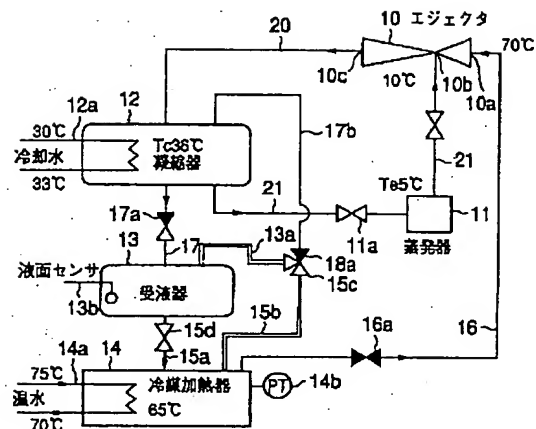
【符号の説明】

- 10 エジェクタ
- 11 蒸発器
- 11 a 電子膨張弁
- 12 凝縮器
- 12 a 冷却水
- 13 受液器
- 13 b 液面センサ
- 14 冷媒加熱器
- 14 a 加熱用温水
- 14 b 圧力センサ
- 15 冷媒給液路
- 15 a 自重供給路
- 15 b 均圧流路
- 16 駆動流路
- 17 受液路
- 18 予熱流路
- 19 冷媒蒸気流路
- 20 過熱蒸気流路
- 21 吸引流路

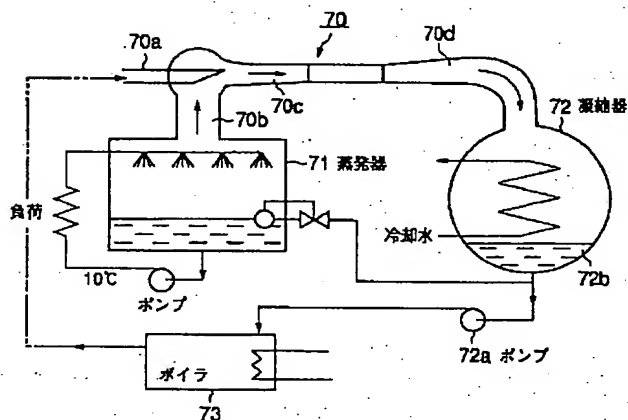
【図 1】



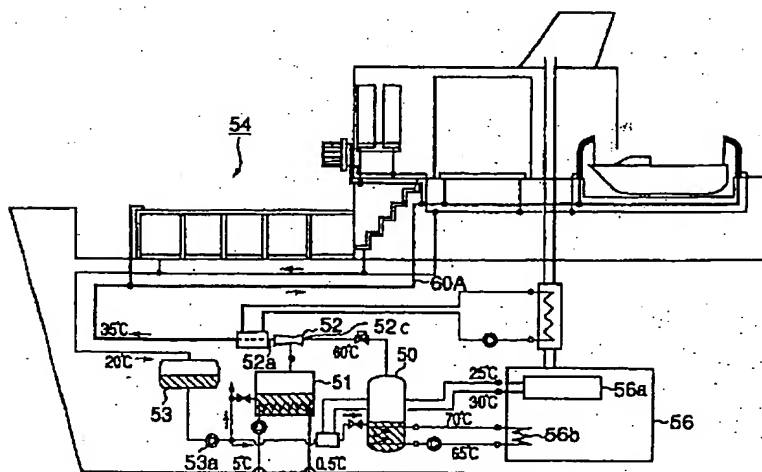
【図 2】



【図 3】



【圖 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 九里 正二
東京都江東区牡丹 2 丁目 13 番 1 号 株式会
社前川製作所内

(72) 発明者 藤村 安彦
東京都江東区牡丹 2 丁目 13 番 1 号 株式会
社前川製作所内

(72) 発明者 石塚 伸哉
東京都江東区牡丹 2 丁目 13 番 1 号 株式会
社前川製作所内

(72) 発明者 吉川 朝郁
東京都江東区牡丹 2 丁目 13 番 1 号 株式会
社前川製作所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)